

5

10 **Heizungsanordnung mit PTC-Element, insbesondere für ein Kraftfahr-
zeug**

15 Die Erfindung betrifft eine Heizungsanordnung mit einem PTC-Element, ins-
besondere für ein Kraftfahrzeug, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20 Aus der DE 101 44 757 A1 ist eine Heizungsanordnung mit einem PTC-
Element für Personenfahrzeuge bekannt, wobei eine Zusatzheizung mit ei-
nem Heizkörper, der im Betrieb der Zusatzheizung von Heizluft durchströmt
wird, und mit mindestens einer Luftaustrittsöffnung im Fußbereich eines
25 Fahrgastraumes versehen ist, zu der die Heizluft geleitet wird. Um auf flexi-
ble Weise eine vertikale Temperaturschichtung im Fahrgastraum erzeugen
zu können, die insbesondere auch an Sitzen im Fond als angenehm emp-
funden wird, ist der Heizkörper als ein elektrisches PTC-Element gestaltet,
welches unmittelbar an der Luftaustrittsöffnung im Fußbereich angeordnet
30 ist. Ein derartiger Zuheizer lässt noch Wünsche offen. Gemäß einem offen-
barten Ausführungsbeispiel ist ein PTC-Element in Gestalt mehrerer
Heizwaben in einem nicht näher beschriebenen Kunststoff-Rahmen ange-
ordnet, der die Luftaustrittsöffnung einfasst.

30

Die Anbringung von Kontakblechen an PTC-Elementen erfolgt herkömmlicherweise mittels eines Klebstoffs, wobei - je nach Einsatzfall - isolierende Klebstoffe mit einem spezifischen elektrischen Widerstand von über 10000 Ohm x cm, oder leitende Klebstoffe mit einem spezifischen elektrischen Widerstand von unter 10 Ohm x cm verwendet werden. Derartige Verbindungen zwischen Kontakblech und PTC-Element lassen noch Wünsche offen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Heizungsanordnung mit PTC-Element zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Heizungsanordnung mit einem PTC-Element mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß ist eine Heizungsanordnung mit mindestens einem PTC-Element vorgesehen, wobei das PTC-Element zwischen Kontakblechen angeordnet ist, die der elektrischen Anbindung dienen, wobei die Kontakbleche und das PTC-Element mittels eines Klebstoffes verbunden sind, der einen spezifischen elektrischen Widerstand von minimal 50 Ohm x cm und maximal 500 Ohm x cm, vorzugsweise von minimal 80 Ohm x cm und maximal 150 Ohm x cm, insbesondere von 100 Ohm x cm +/- 10%, aufweist.

Die Heizungs- und Sicherheitsaspekte werden gleichzeitig berücksichtigt, wenn ein Klebstoff mit einem gewissen spezifischen elektrischen Widerstand, insbesondere ein Klebstoff mit einem spezifischen elektrischen Widerstand von 50 bis 500 Ohm x cm, gewählt wird, wobei die PTC-Elemente mit Kontakblechen durch diesen elektrisch leitenden Klebstoff verbunden werden. Dabei ist der spezifische elektrische Widerstand so zu wählen, dass zum Einen das Risiko eines Kurzschlusses zwischen den Kontakblechen vermieden wird. Zum Anderen ist der spezifische elektrische Widerstand so zu wählen, dass im Falle einer Beschädigung der Heizungsanordnung in

Folge von Alterung die Klebstoffschicht eine Zwangentspannung haben kann, wodurch es keinen direkt Kontakt mehr zwischen dem PTC-Element und den Kontaktblechen gibt, jedoch für diesen Fall die Klebstoffschicht eine ausreichende elektrische Leitfähigkeit aufweist, um die Heizfunktion aufrecht zu erhalten. Dabei hat die Klebstoffschicht einen zusätzlichen elektrischen Widerstand und zeigt eine annehmbare Heizleistung. Vorteil der Erfindung ist dass, in diesem Fall die Heizfunktion nicht gestört wird. Der o.g. Bereich für den spezifischen elektrischen Widerstand hat sich als am besten geeignet herausgestellt.

Bevorzugt ist die Schichtdicke des Klebstoffs zwischen dem PTC-Element und einem Kontakblech vor einer Zwangsentspannung vernachlässigbar und beträgt nach einer Zwangentspannung maximal 0,02 μm , insbesondere 0,01 μm +/- 10%.

Anstelle von einem Klebstoff kann auch ein Lot mit einem entsprechenden spezifischen elektrischen Widerstand verwendet werden.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung im Einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht auf eine erfindungsgemäße Heizungsanordnung,

Fig. 2 einen vergrößerten Schnitt durch die Heizungsanordnung von Fig. 1 entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2,

Fig. 4 eine Fig. 2 entsprechende Darstellung nach einer Zwangsentspannung,

Fig. 5 ein elektrisches Ersatzschaubild, das die Widerstände verdeutlicht, und

5 Fig. 6 ein Fig. 5 entsprechendes Ersatzschaubild, das die Widerstände nach einer Zwangsentspannung verdeutlicht.

Bei PTC-Heizungsanordnung 1 mit Keramik-PTC-Elementen ist jeweils ein PTC-Element 2 zwischen zwei parallel zueinander angeordneten Kontaktblechen 3 (Pluspol) und 4 (Minuspole) eingeklebt, vorliegend mittels eines Klebstoffes 5, der einen spezifischen elektrischen Widerstand von etwa 100 Ohm x cm hat. Auf den jeweils dem PTC-Element 2 gegenüberliegenden Seiten der Kontaktbleche 3 und 4 sind mittels einer entsprechenden Klebe-Verbindung Wellrippen 6 angebracht und an diesen, ebenfalls wiederum mit einer entsprechenden Klebe-Verbindung je ein weiteres Kontaktblech 3 und 4. Um die zuvor beschriebene Anordnung herum ist ein Kunststoff-Rahmen 7 angeordnet. Die Strömungsrichtung der Luft liegt bei Fig. 1 in Blickrichtung.

Im Folgenden wird die Länge eines PTC-Elements 2 mit L, vorliegend 035 mm, die Breite des PTC-Elements 2 mit l, vorliegend 8 mm, und die Dicke des PTC-Elements 2 mit e, vorliegend 1,4 mm, bezeichnet. Die durchschnittliche Dicke der Klebstoffschicht zwischen der Oberfläche des PTC-Elements 2 und einem Kontaktblech 3 oder 4 mit η , vorliegend 0,01 μ m, bezeichnet. Die Breite des Klebstoffes um das PTC-Element 2 zwischen den Kontaktblechen 3 und 4 wird mit s bezeichnet und beträgt vorliegend 1 mm.

Die Spannung zwischen den Kontaktblechen 3 und 4 wird mit U bezeichnet und beträgt gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel 13 V, kann jedoch auch größer sein, bspw. 48 V.

Der spezifische elektrische Widerstand des Klebstoffs 5 wird mit R_{Kleb} bezeichnet, der Widerstand des PTC-Elements 2 mit R_{PTC} , der Widerstand der Klebstoffschicht zwischen PTC-Element 2 und Kontaktblech 3 oder 4 mit R_{Kleb} .

5

Die Leistung des PTC-Elements 2 wird mit P_{PTC} bezeichnet, die Leistung des Klebstoffes 5 zwischen den Kontaktblechen 3 und 4 mit P_b , die Leistung des PTC-Elements 2 in Verbindung mit dem Klebstoff 5 ohne Zwangsspannung mit $P_{\text{Kleben} + \text{PTC ohne Zwangsspannung}}$, die Leistung des PTC-Elements 2 in Verbindung mit dem Klebstoff 5 mit Zwangsspannung mit $P_{\text{Kleben} + \text{PTC nach Zwangsspannung}}$, die Gesamtleistung mit P_{gesamt} .

10

15

Hierbei ergibt sich der Widerstand R_{Kleb} des Klebstoffs 5 zwischen dem PTC-Element und einem Kontaktblech 3 oder 4 bzw. der Widerstand R_b des das PTC-Element 2 umgebenden Klebstoffes 5 wie folgt:

$$(1) R_{\text{Kleb}} = \rho_{\text{Kleb}} \times l / (L \times I)$$

$$(2) R_b = \rho_{\text{Kleb}} \times e / (2(L+I) \times s)$$

20

Ersatzschaubilder für die Schaltungen der Widerstände sind in den Figuren 5 und 6 dargestellt.

Die Leistung $P_{\text{Kleben} + \text{PTC ohne Zwangsspannung}}$ ergibt sich bzw. die Leistung $P_{\text{Kleben} + \text{PTC nach Zwangsspannung}}$ durch

25

$$(3) P_{\text{Kleben} + \text{PTC ohne Zwangsspannung}} = U^2 / R_{\text{PTC}}$$

$$(4) P_{\text{Kleben} + \text{PTC nach Zwangsspannung}} = U^2 / (2R_{\text{Kleb}} + R_{\text{PTC}})$$

30

Um einen optimalen Wirkungsgrad des PTC-Elements 2 zu bewirken, sollte das Verhältnis P_{PTC} / P_b möglichst groß gewählt werden. Ferner sollte jedoch das Verhältnis von $P_{\text{Kleben} + \text{PTC ohne Zwangsspannung}} / P_{\text{Kleben} + \text{PTC nach Zwangsspannung}}$

nung möglichst nahe bei 1 liegen. Dabei liegt das Verhältnis von P_{PTC} / P_b insbesondere zwischen ca. 4 und 40 und das Verhältnis von $P_{Kleben + PTC \text{ ohne Zwangentspannung}} / P_{Kleben + PTC \text{ nach Zwangentspannung}}$ zwischen ca. 1,2 und 1,02.

5

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|---------------------|
| 10 | 1 Heizungsanordnung |
| | 2 PTC-Element |
| | 3 Kontaktblech |
| | 4 Kontaktblech |
| | 5 Klebstoff |
| 15 | 6 Wellrippe |
| | 7 Kunststoff-Rahmen |

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 10 1. Heizungsanordnung mit mindestens einem PTC-Element, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, wobei das PTC-Element (2) zwischen Kontaktblechen (3, 4) angeordnet ist, die der elektrischen Anbindung dienen, wobei die Kontaktbleche (3, 4) und das PTC-Element (2) mittels eines Klebstoffes (5) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klebstoff (5) einen spezifischen elektrischen Widerstand von minimal 50
- 15 Ohm x cm und maximal 500 Ohm x cm aufweist.
2. Heizungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff (5) einen spezifischen elektrischen Widerstand von minimal
- 20 80 Ohm x cm und maximal 150 Ohm x cm, insbesondere von 100 Ohm x cm +/- 10% aufweist.
3. Heizungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtdicke des Klebstoffs (5) zwischen dem PTC-Element (2)
- 25 und einem Kontaktblech (3, 4) vor einer Zwangsentspannung vernachlässigbar ist und nach einer Zwangsentspannung maximal 0,02 µm, insbesondere 0,01 µm +/- 10%, beträgt.
4. Heizungsanordnung mit mindestens einem PTC-Element, insbesondere
- 30 für ein Kraftfahrzeug, wobei das PTC-Element (2) zwischen Kontaktblechen (3, 4) angeordnet ist, die der elektrischen Anbindung dienen, wobei

die Kontaktbleche (3, 4) und das PTC-Element (2) mittels eines Lots verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Lot einen spezifischen elektrischen Widerstand von minimal 50 Ohm x cm und maximal 500 Ohm x cm aufweist.

5

5. Heizungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Lot einen spezifischen elektrischen Widerstand von minimal 80 Ohm x cm und maximal 150 Ohm x cm, insbesondere von 100 Ohm x cm +/- 10% aufweist.

10

6. Heizungsanordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtdicke des Lots zwischen dem PTC-Element (2) und einem Kontaktblech (3, 4) vor einer Zwangsentspannung vernachlässigbar ist und nach einer Zwangsentspannung maximal 0,02 µm, insbesondere 0,01 µm +/- 10%, beträgt.

15

7. Klebstoff oder Lot für eine Verbindung zwischen einem keramischen PTC-Element (2) und einem elektrisch leitenden Kontaktblech (3, 4), dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff (5) beziehungsweise das Lot einen spezifischen elektrischen Widerstand von minimal 50 Ohm x cm und maximal 500 Ohm x cm aufweist.

20

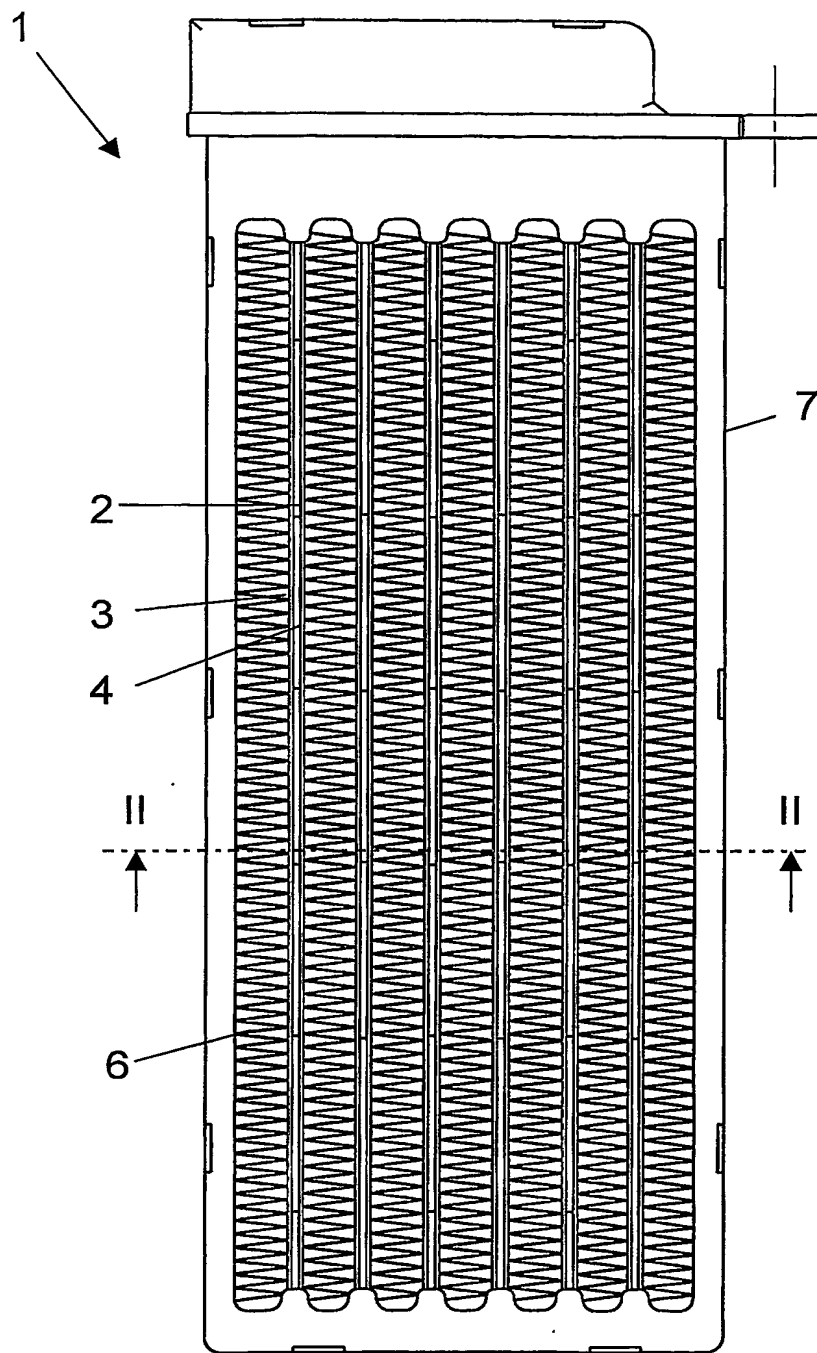


Fig. 1

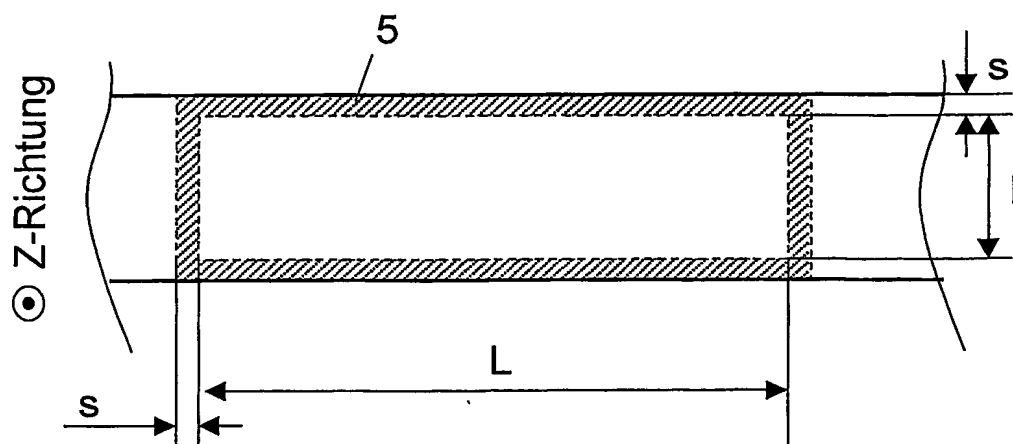
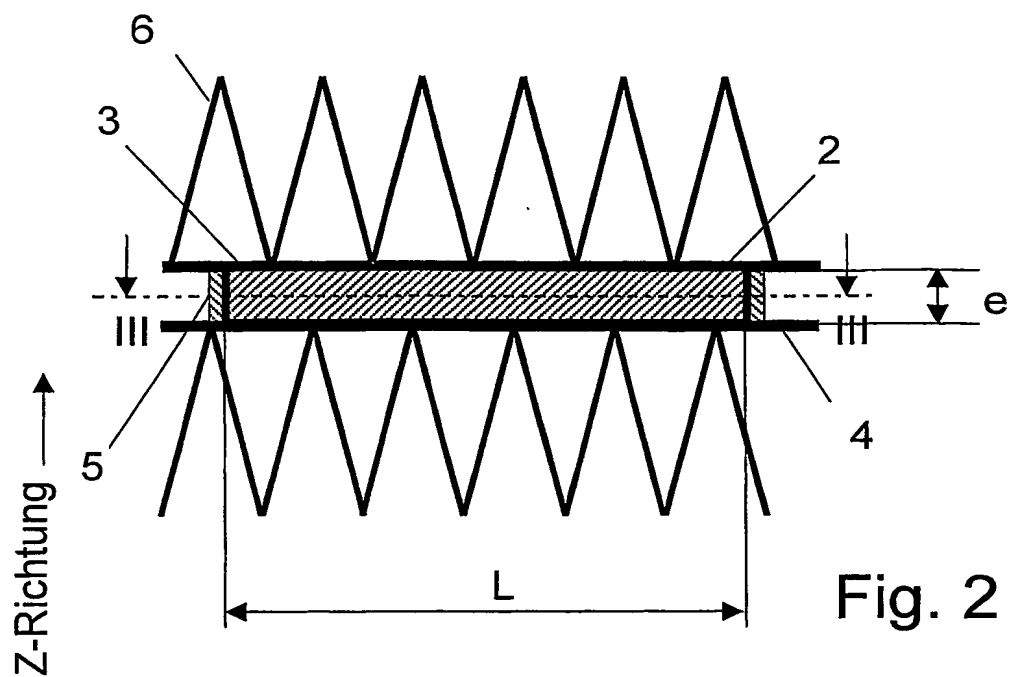


Fig. 3

3/3

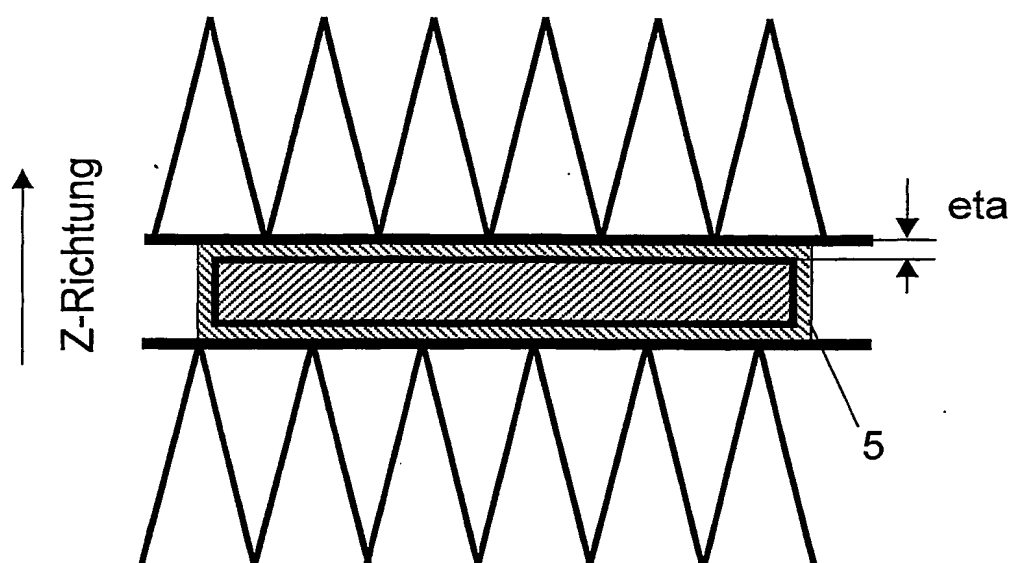


Fig. 4

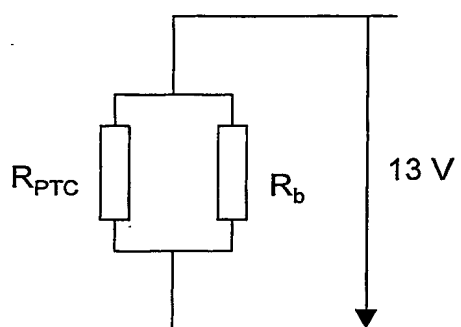


Fig. 5

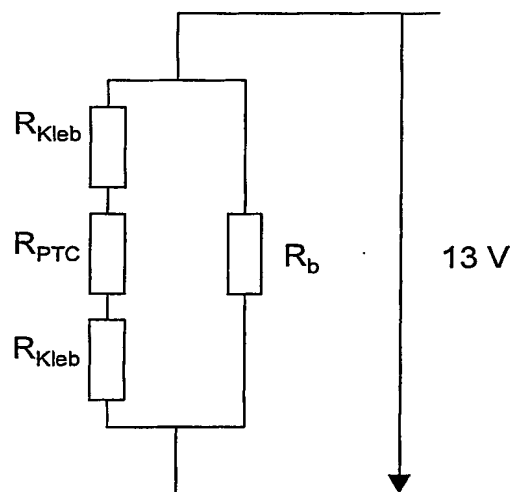


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/010328

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H05B3/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 182 908 A (CATEM) 27 February 2002 (2002-02-27) the whole document -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 January 2005

Date of mailing of the international search report

27/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Taccoen, J-F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/010328

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1182908	A	27-02-2002	EP 1182908 A1	27-02-2002
			AT 238639 T	15-05-2003
			DE 50001877 D1	28-05-2003
			ES 2194658 T3	01-12-2003
			JP 2002141203 A	17-05-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/010328

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H05B3/50

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 182 908 A (CATEM) 27. Februar 2002 (2002-02-27) das ganze Dokument	1

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Januar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/01/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Taccoen, J-F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010328

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1182908 A	27-02-2002	EP 1182908 A1	27-02-2002
		AT 238639 T	15-05-2003
		DE 50001877 D1	28-05-2003
		ES 2194658 T3	01-12-2003
		JP 2002141203 A	17-05-2002
<hr/>			